

Zirkumskripte Leberveränderungen

Sonografische Befunde und Vergleich
mit Laparoskopie und Szintigrafie

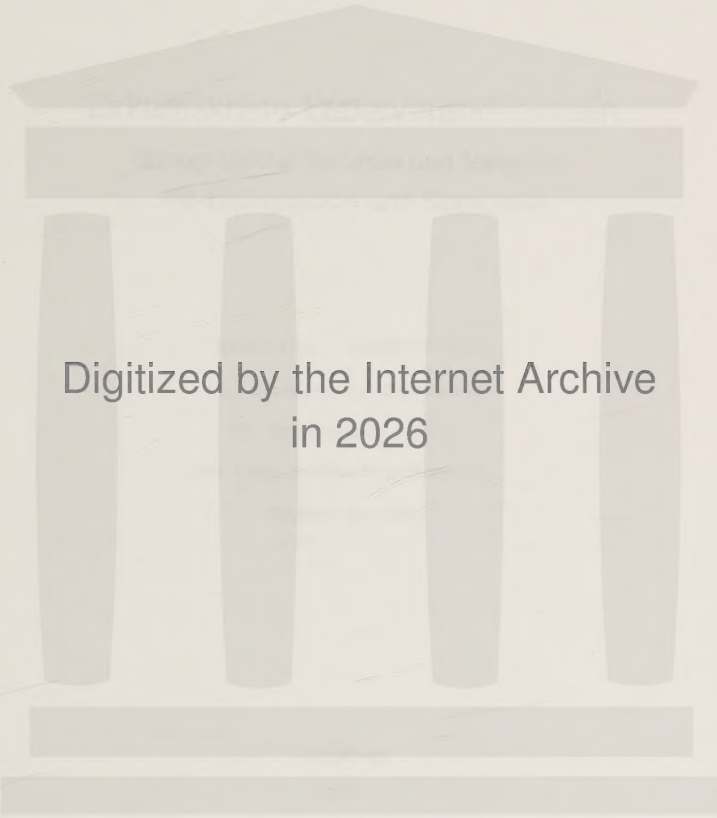
von

Werner Matlok

aus

Bamberg

1090 10 4 32



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546215_0004

Aus der Inneren Abteilung
des Kreiskrankenhauses Böblingen
Chefarzt: Priv. Doz. Dr. G. Rettenmaier

Zirkumskripte Leberveränderungen

Sonografische Befunde und Vergleich
mit Laparoskopie und Szintigrafie

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Werner Matlok
aus
Bamberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Priv. Doz. Dr. G. Rettenmaier
Korreferent: Prof. Dr. L. Demling

Tag der mündlichen Prüfung: 28.07.1980

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	Seite	1
1. Material und Methode		2
1.1 Patientengut		2
1.2 Beschreibung des Ultraschallschnittbildgerätes		4
1.3 Dokumentation		4
1.4 Untersuchungstechnik und Nomenklatur		4
1.5 Bearbeitungsweg		5
1.6 Statistische Bearbeitung		5
2. Ergebnisse		7
2.1 Sonografische Diagnose: Maligner Tumor		7
2.2 Sonografische Diagnose: Zysten		11
2.3 Sonografische Diagnose: Unklare Formation		11
2.4 Treffsicherheit von sonografischen Kriterienkombinationen		12
2.5 Vergleich der diagnostischen Methoden		13
2.6 Vergleich der Fehldiagnosen "maligner Prozeß" mit den richtigen Enddiagnosen'		14
2.7 Sonografisch gezielte Feinnadelpunktion		15
3. Diskussion		16
Zusammenfassung		24
Literaturverzeichnis		26

Einleitung

Bis vor wenigen Jahren standen zur Diagnostik zirkumskripter Veränderungen der Leber nur invasive Verfahren zur Verfügung. Die Anwendbarkeit ist durch hohe Kosten und Zeitaufwand, physische und psychische Belastung der Patienten, aber auch durch teilweise mangelnde Aussagekraft beeinträchtigt. Neben der Laparoskopie und Szintigrafie wird daher in zunehmendem Maße die Sonografie in der Oberbauchdiagnostik angewendet. Es lassen sich mittels der Ultraschalluntersuchung Aussagen über die topografischen Verhältnisse in dieser Körperregion machen. Größe, Gestalt und Außenkontur der einzelnen Organe lassen sich ebenso ermitteln, wie ihr struktureller Aufbau. Eine große Anzahl von sonografischen Parametern erlaubt eine Differenzierung pathologischer Veränderungen. Es sei hier nur an die Differentialdiagnose "Zyste oder solider Prozeß" erinnert. Zur zytologischen Verifizierung bietet sich als elegantes Verfahren die Feinnadelpunktion unter sonografischer Kontrolle an.

Das Ziel dieser katamnestischen Studie ist die qualitative und quantitative Auswertung sonografischer Befunde der Leber. Für die Untersuchung werden nur zirkumskripte Veränderungen herangezogen. Die Ergebnisse der Sonografie werden mit denen der Laparoskopie und Szintigrafie verglichen und auf ihre Richtigkeit überprüft. Auf die Ergebnisse der sonografisch gezielten Feinnadelpunktion wird am Ende der Arbeit kurz eingegangen.

1. Material und Methode

1.1 Patientengut

Von Anfang 1974 bis April 1977 wurden am Kreiskrankenhaus Böblingen bei 7083 Patienten Ultraschalluntersuchungen des Oberbauches durchgeführt. Verschiedene Untersucher erhoben insgesamt ca. 15000 sonografische Befunde. Bei 329 Patienten wurden sonografisch zirkumskripte Prozesse in der Leber beschrieben. In 297 Fällen lagen weitere diagnostische Informationen vor. Die Ultraschalluntersuchung differenzierte diese in 240 solide Prozesse, 37 Zysten und 20 unklare Formationen. Die Bezeichnung "unklare Formation" besagt, daß der jeweilige Untersucher nicht entscheiden konnte, ob ein Befund Krankheitswert hatte oder nicht. Von den 240 Fällen wurden 139 durch Histologie oder Zytologie belegt. Davon waren nach sonografischen Kriterien 134 Prozesse maligne, 3 benigne, 2 nicht näher differenzierbar. Die Auswertung beschränkt sich auf die 134 Fälle.

Von den 37 Fällen mit Zysten wurden 21 durch Punktion oder Operation bestätigt und weiter ausgewertet. Die übrigen 16 Fälle wurden wegen fehlender klinischer Relevanz nicht weiter verfolgt.

Die Gruppe "unklare Formationen" enthält 20 Fälle mit und ohne histologisch gesicherter Enddiagnose. Es wurden alle Fälle ausgewertet.

Für den Vergleich zwischen den konkurrierenden Methoden wurden 149 Fälle mit gesicherter Enddiagnose "infiltrativer Prozeß" genommen. In 71 dieser 149 Krankengeschichten waren laparoskopische Daten verfügbar, in 37 szintigrafische. 63 Lebern wurden feinnadelpunktiert.

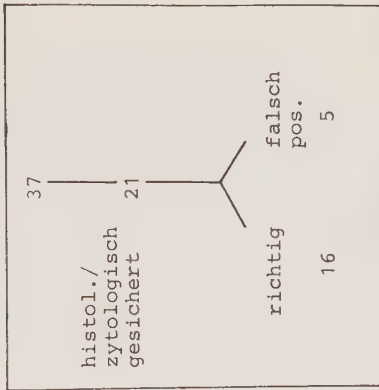
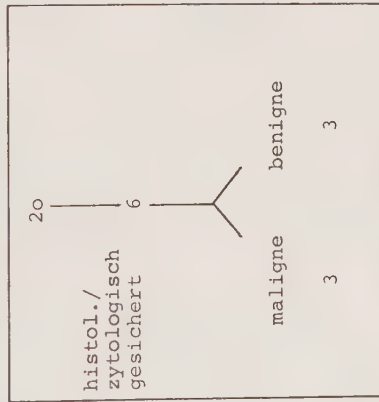
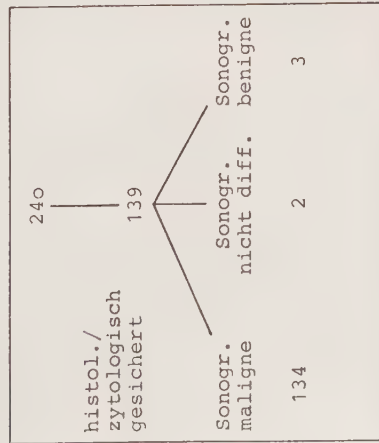
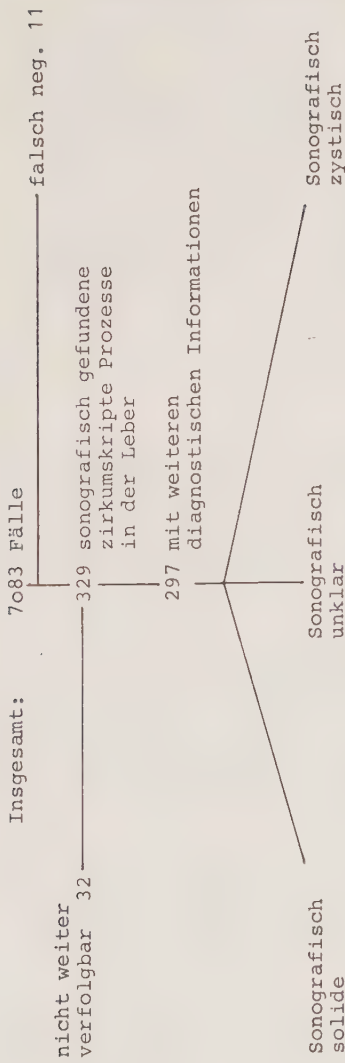


Abb. 1: Patientengut - Aufgliederung

1.2 Beschreibung des Ultraschallschnittbildgerätes

Die Untersuchungen wurden mit dem Ultraschallschnittbildgerät "Vidoson" der Firma Siemens durchgeführt. Das Gerät liefert ein sogenanntes B-Scan-Bild. Hierbei wird der Ultraschallstrahl automatisch-mechanisch entlang einer Geraden geführt. Es entstehen zweidimensionale Bilder der betreffenden Schnittfläche. Dieser Vorgang wiederholt sich 16 mal pro Sekunde. Auf dem angeschlossenen Monitor stellt sich somit ein kaum flimmerndes "stehendes" Bild dar ("real-time-Scan").

1.3 Dokumentation

Zur Dokumentation wurden Schnittbilder (Sonogramme) vom Monitor abfotografiert. Befunde, Beurteilung und Diagnose wurden sogleich nach der Untersuchung niedergeschrieben. Dieser schriftliche Bericht sowie die Fotografien bildeten das Ausgangsmaterial für die vorliegende Aufarbeitung.

1.4 Untersuchungstechnik und Nomenklatur

In sämtlichen Fällen wurde die von G. Rettenmaier angegebene Untersuchungstechnik und Nomenklatur angewendet (28,29). Folgende sonografische Kriterien werden unterschieden:

Die Kontur zirkumskripter Prozesse kann glatt, unregelmäßig begrenzt, zackig, ausgefranst oder pseudopodienartig sein. Wir beschränken uns auf die Qualitäten "glatt" und "nicht glatt".

Die Binnenstruktur zirkumskripter Prozesse hebt sich mit der meist geringeren Echodichte vom umgebenden normalen Parenchym ab. Im Extremfall fehlen jegliche Binnenreflexe. Der verdächtige Bezirk imponiert dann als echofreie Zone auf dem sonografischen Bild. Die grobe Einteilung "echofrei - nicht echofrei - unklar" genügt im Rahmen dieser Studie.

Die verbesserte Schalleitung = "Schallverstärkung" tritt auf, wenn der Schallstrahl weniger geschwächt wird als im umgebenden Parenchym. Seine nur wenig verringerte Intensität bewirkt besonders kräftige Echos in den Bezirken hinter dem Leberprozeß. Hohe "Schallverstärkung" zeigt sich als schweifartige helle Zone im Anschluß an durchschallte Formationen. Hier wird die Einteilung in "keine - mäßige - hohe" "Schallverstärkung" benutzt.

Die Beschreibung der Leberstruktur umfaßt die Verteilung, Größe und Dichte der Echos. Die normale Leber zeigt eine feine, lockere Struktur. Die pathologische Leberstruktur kann grob und verdichtet oder rarefiziert sein.

1.5 Bearbeitungsweg

Im ersten Teil der Studie werden die sonografischen Kriterien der Kontur, Binnenstruktur und "Schallverstärkung" des jeweiligen Prozesses analysiert. Zusätzlich werden die intrahepatische Topografie und die umgebende Leberstruktur erfaßt. Für die unklaren und zystischen Formationen erfolgt eine Aufschlüsselung nach ihrer klinischen Diagnose. Danach werden die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungsmethoden untereinander und mit der gesicherten Enddiagnose verglichen.

1.6 Statistische Bearbeitung

Die Ergebnisse wurden mit statistischen Methoden überprüft (39, 41). Für den Vergleich zweier relativer Häufigkeiten fand der sogenannte Vierfeldertest Verwendung, bei paarigen Stichproben der Vorzeichentest. Die Vertrauensgrenzen binominalverteilter Zahlenmaterialien wurden für $2\alpha = 0,05$ sowie $2\alpha = 0,01$ überprüft (Zeichentest). Signifikante Unterschiede werden in zwei Abstufungen angegeben und besonders gekennzeichnet:

"schwach signifikant" mit einem Stern ($p < 5 \%$)

"signifikant" mit zwei Sternen ($p < 1 \%$)

Bei Erreichen, nicht aber Überschreiten der Signifikanzgrenzen wurde die Kennzeichnung in Klammern gesetzt.

2. Ergebnisse

2.1 Sonografische Diagnose: Maligner Tumor

Fallzahl:

n = 134

Richtig

112

Falsch pos.

22

Tab. 1

Ort	Größe (cm)	Richtig				Falsch				zusammen		Signif.
		O.A.	≤2	≤4	≤6	≤8	O.A.	≤2	≤4	≤6	≤8	
rechter Lappen	sub.	2	1	1	1	1		1				(*)
	zentral	2									5	
	oberfl.	3	1	3	4	1	1	2			2	
	dissem.	1	1	1	1	1	2			1	12	
	O.A.										4	
zusammen		8	2	4	6	1	3	1	2		23	(**)
linker Lappen	sub.	1										
	zentral	4	1	2	2	1	1	1	2	1	2	
	oberfl.	2	1	1	1	1	1				10	
	dissem.										5	
	O.A.							1			1	
zusammen		7	1	4	3	1	2	2	2	1	17	
Leberpforte		1	2	7			1		1		10	(*)
beide Lappen	sub.	1										**
	zentral	5	2	2			2		1		1	
	oberfl.	35	3	7	6	2	1	2			9	
	dissem.										54	
	O.A.	1									1	
zusammen		42	5	9	6	2	3	2	1		65	**
Gesamtsumme		58	8	19	22	4	9	5	5	2	115	**

Tab. 2: Lokalisation und Größe der Tumoren.

Abk.: sub.: = subdiaphragmal
 oberfl.: = oberflächlich
 dissem.: = disseminiert
 O.A.: = ohne Angabe

Es wurden die Befunde von 134 Patienten ausgewertet. In drei Fällen lagen je zwei einzeln liegende Tumoren vor. Somit ergeben sich 137 Tumoren.

absolute
Häufigkeit

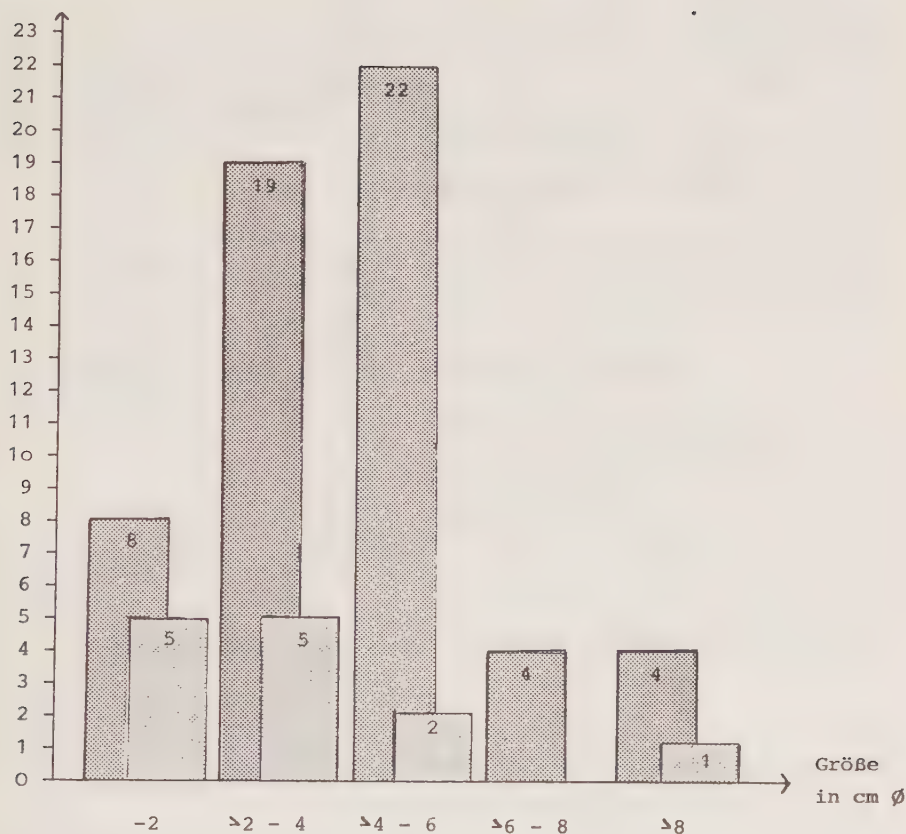


Abb. 2: Verteilung der Tumoren auf 5 Größengruppen.

Richtig = 57 = 

Falsch pos. = 13 = 

Lage	Anzahl	davon Richtig	Falsch
rechter Lappen	30	23 **	7
linker Lappen	24	17 **	7
Pfortenregion	12	10 **	2
beide Lappen	71	65	6
		115 (= 100 %)	22 zus.: 137

Tab. 3: Tumorlokalisationen in der Leber.
Signifikanzprüfung: Zeichentest

Kriterien	Qualität	Richtig	Falsch
Außenkontur	glatt	2 **	-
	nicht glatt	108	21
	sowohl als auch	1 **	-
		111 (= 100 %)	21 zus.: 132
Binnenstruktur	echofrei	1 **	-
	nicht echofrei	104	20
	partiell echofrei	4 **	-
	unklar	2 **	2
		111 (= 100 %)	22 zus.: 133
verbesserte Schalleitung	keine	80	18
	mäßig	19 *	3 **
	hochgradig	3 **	-
		102 (= 100 %)	21 zus.: 123

Tab. 4: Beschreibung der sonografischen Kriterien.
Signifikanzprüfung: Zeichentest

Leberstruktur	Richtig	Falsch
fein + locker	38	4 (*)
"mittel"	53	15
grob + verdichtet	11 **	2 (**)
	102 (= 100 %)	21 zus.: 123

Tab. 5: Struktur der tumorbefallenen Lebern.
Signifikanzprüfung: Zeichentest

2.2 Sonografische Diagnose: Zysten

Ultraschalldiagnose	Enddiagnose	
zystischer Prozeß 16 (= richtig)	Echinokokkus (3 alv., 1 cyst., 2 o.A.)	6
	Zysten unbekannter Genese	3
	Zystenlebern	2
	Hämangiome	3
	Hämatome	2
zystischer Prozeß 5 (= falsch)	Lymphosarkom retroperit.	1
	massiver biliärer Stau bei infiltr. Gallenblasen-Ca.	1
	Cirrhose	1
	Leberbezirk von weicher Konsistenz ohne path. Wert	1
	tox. Hepatose	1

Tab. 6: Aufschlüsselung nach klinischer Diagnose (n = 21).

2.3 Sonografische Diagnose: Unklare Formation

Ultraschalldiagnose	Enddiagnose	
unklare Formation 20	Lebermetastasen	3
	Mißbildung	1
	Leberabszeß	1
	Echinokokkus cysticus	1
	ungeklärter sonografischer Leberbefund	14

Tab. 7: Aufschlüsselung nach klinischer Diagnose (n = 20).

2.4 Treffsicherheit von sonografischen Kriterienkombinationen

Sonografische Kriterienkombination	richtige sonograf. Diagnose maligner Tumor (n = 112)	zystischer Prozess (n = 16)	unklare Formation (n = 20)
3 Kriterien Außenkontur: nicht glatt für = Binnenstruktur: nicht reflexfrei Malignität keine "Schallverstärkung"	77	1	4
3 Kriterien Außenkontur: glatt für = Binnenstruktur: reflexfrei Zysten hochgradige "Schallverstärkung"	-	7	-
Sonstige Kriterienkombinationen	35	8	16

Tab. 8

2.5 Vergleich der diagnostischen Methoden

histologisch gesicherte Enddiagnose		sonografische Diagnose		laparoskopische Diagnose	
				richtig	falsch
maligner Prozeß oder	71	richtig	50	46	4
kein maligner Prozeß		falsch	19	18	1
		nicht diff.	2	2	-
		zusammen:		66	5

Tab. 9: Vergleich der sonografischen mit den laparoskopischen Diagnosen unter Berücksichtigung der Enddiagnose (n = 71).

histologisch gesicherte Enddiagnose		sonografische Diagnose		szintigrafische Diagnose		
				richtig	falsch	Parenchym- defekt
maligner Prozeß oder	37	richtig	28	18	8	2
kein maligner Prozeß		falsch	6	3	2	1
		nicht diff.	3	3	-	-
		zusammen:		24	10	3

Tab. 10: Vergleich der sonografischen mit den szintigrafischen Diagnosen unter Berücksichtigung der Enddiagnose (n = 37).

2.6 Vergleich der Fehldiagnosen "maligner Prozeß" mit den richtigen Enddiagnosen

Sonografische Diagnose		richtige Diagnose	
maligner Prozeß (= falsch pos.)	22	Leberzirrhose	7
		maligner Tumor (extrahepatisch)	4
		akzessorischer Lappen	3
		Pankreatitis	2
		Abszeß	2
		Hämangiom	1
		Fettleber + Verwachsungen	1
		makroskopisch unauffällig	2
kein zirkumskriptor oder maligner Prozeß (= falsch neg.)	11	maligner Prozeß	11

Tab. 11: Sonografische Fehldiagnosen (n = 33).

Laparoskopische Diagnose		richtige Diagnose	
unklarer Tumor	1	Cholelithiasis, aber kein Tumor	
unklarer zystischer Tumor	1	prim. Leberzellkarzinom	
Leberzirrhose	1	prim. Leberzellkarzinom	
Leberfibrose	1	Lebermetastasen	
unauffällige Leber	1	Lebermetastasen	

Tab. 12: Laparoskopische Fehldiagnosen (n = 5).

Szintigrafische Diagnose		richtige Diagnose	
unauffällige Leber	8	Lebermetastasen	7
		Leberzirrhose	1
Lebertumor	1	Verdrängung des rechten Lappens	
Leberzirrhose	1	Lebermetastasen	

Tab. 13: Szintigrafische Fehldiagnosen (n = 10).

2.7 Sonografisch gezielte Feinnadelpunktion

Diagnose	richtig	falsch
"Tumorzellen" bei 1. Punktion	57	1
"Tumorzellen" erst bei 2. Punktion	2	-
"keine Tumorzellen"	1	-
"fraglich Tumorzellen"	2	

Tab. 14: Ergebnisse der sonografisch gezielten Feinnadelpunktion (n = 63).

3. Diskussion

3.1 Zur Methode

Grundlage dieser Studie war die sonografische Akte der untersuchten Patienten. Dementsprechend wurden die Fälle mit sonografisch vermutetem zirkumskripten Prozeß in der Leber erfaßt.

Die Treffsicherheit der Sonografie hängt von der Geschicklichkeit und der Erfahrung des Untersuchers ab (4,28). Diesem Umstand wurde insofern Rechnung getragen, als die Befunde der erfahrenen Untersucher vorgezogen wurden. Dadurch ergibt sich auch eine Konstanz in der Interpretation gleicher sonografischer Bilder. Die Auswertung stützt sich auf schriftliche Befunde.

3.2 Sonografische Befunde

Maligne Tumoren machen den Großteil der soliden Prozesse in der Leber aus.

Die Verteilung der malignen Prozesse innerhalb der Leber ist relativ gleichmäßig: knapp 57 % der Tumoren lagen in beiden Leberlappen. In 20 % war nur der rechte Lappen betroffen, etwas seltener (15 %) nur der linke. Die wenigsten malignen Prozesse wurden in der Pfortengegend lokalisiert (9 %) (Tab. 3). Oberflächlich gelegene Tumoren waren in beiden Lappen etwa gleich häufig. 4 % der Tumoren lagen nur zentral (Tab. 2). Rechts subdiaphragmal gelegene Formationen konnten nicht schlechter gesehen werden als andere. 72 % der malignen Infiltrationen lagen als multiple Metastasierung vor, 28 % als Einzeltumoren.

Die Größe der malignen Tumoren lag zwischen 1 cm und mehr als 8 cm, die Mehrzahl im Bereich von etwa 4 cm. Die Größe spielt beim sonografischen Nachweis von zirkumskripten Prozessen eine wichtige Rolle (21, 28, 31). Unter günstigen Umständen können Metastasen ab 1 cm Durchmesser nachgewiesen werden. Solche ab

2 cm dürfen geübte Untersucher nicht mehr übersehen (28). Immerhin maßen in 8 Fällen unseres Kollektivs die Metastasen weniger als 2 cm (Abb. 2). Fehldiagnosen und richtig diagnostizierte maligne Prozesse scheinen sich hinsichtlich der Größe zu unterscheiden. Kleiner als 4 cm im Durchmesser waren 47 % der malignen Prozesse, aber 77 % (= 10/13) der falsch positiven Fälle. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen (Vierfeldertest: $\chi^2 = 2,6$).

Die Außenkontur war in über 97 % (Signif.**) "nicht glatt" (Tab. 4). Nach Literaturangaben weisen maligne Tumoren im sonografischen Bild unregelmäßige, zackige Umrisse auf (4, 28, 29, 35, 40). Die Kontur ist nicht scharf und nur unvollständig durchgezogen (4). In ausgeprägten Fällen sind pseudopodienartige Ausläufer zu sehen (28). Rettenmaier bezeichnet sie als "Krebsfüßchen". Nicht glatte Konturen sind somit als ein sonografisches Zeichen für Malignität anzusehen.

Maligne Tumoren imponieren im Ultraschallbild durch ihr feine, echoarme Struktur (4, 28, 40). Vereinzelte, stärkere Binnenechos sind häufig. Sie entsprechen Einschmelzungen oder pathologischen Gefäßen (28). Insgesamt resultiert so ein ungeordnetes Bild. Es wurde in fast 94 % (Signif.**) unserer Fälle beobachtet (Tab. 4). Bisweilen stellen sich maligne Prozesse als nahezu echofreie Areale dar. Häufig handelt es sich um lymphatische Tumoren und primäre Leberkarzinome oder auch um ein malignes Melanom (28). Sie sind schlecht von zystischen Prozessen abzugrenzen.

Eine verbesserte Schalleitung lag in knapp 22 % (Signif.**) unserer Fälle vor. 78 % wiesen keine auf (Tab. 4). Die Ergebnisse sind gut mit Angaben anderer Autoren in Einklang zu bringen (4, 28, 35, 40). Die Metastase weist demnach typischerweise keine "Schallverstärkung" auf. Der Ultraschallstrahl kann diese Zonen mit weniger echogebenden Strukturen zwar mit niedrigerem Intensitätsverlust durchlaufen als normales Leberparenchym. Der relative "Energieüberschuß" ist jedoch geringer als bei durchschallten Zysten. Er reicht für einzelne Metastasen nicht aus, das so-

nografische Phänomen der "verbesserten Schalleitung" hervorzu-
rufen. Ausnahmen sind möglich. Es werden dafür zentrale Ein-
schmelzungen (Zunahme des Flüssigkeitsanteils) oder auch akus-
tisch besonders homogene Tumoren verantwortlich gemacht (28).
In den drei Fällen mit extrem hoher "Schallverstärkung" handel-
te es sich jeweils um diffuse Metastasierungen ohne nennenswer-
tes Restparenchym der Leber. Hier kommt die sehr hohe Ausprä-
gung durch den Summationseffekt der hintereinander gelegenen
durchschallten Tumoren zustande.

Die normale Leber zeichnet sich sonografisch durch ein feines,
gleichmäßig verteiltes Strukturmuster aus (4, 27, 28, 35, 36,
40). Fibrosen und Fettlebern verändern das Strukturbild in ty-
pischer Weise: Es dominieren dann grobe, gleichmäßig dicht ste-
hende Echos (27, 28, 40). Ein scheckiges Bild entsteht bei der
Leberzirrhose (27, 28, 40). Bei verdichtetem Strukturmuster ist
die Suche nach echoarmen Prozessen relativ einfach (28). Der
optische Kontrast zwischen pathologischer Formation und umge-
bender Leberstruktur ist hier sehr groß. Dagegen bereitet die
Identifizierung in zirrhotisch veränderten Lebern Schwierigkei-
ten (21, 31). Besonders diffuse, kleinknotige Infiltrate können
der Ultraschalluntersuchung entgehen (21).

Der Begriff "zystischer Prozeß" ist als Oberbegriff für Zysten,
andere Formationen mit hohem Flüssigkeitsgehalt sowie Hämän-
giome, Hämatoome und Abszesse zu verstehen. Bemerkenswert ist
der hohe Anteil an Echinokokkuszysten (6/16) (Tab. 6).

Die Außenkontur wurde in 2/3 der richtig diagnostizierten Fälle
als "glatt" beschrieben. Bei dem restlichen Drittel ("nicht
glatt") handelte es sich 1 mal um eine "klassische Zyste", wäh-
rend 2 mal Echinokokkuszysten (*E. alveolaris*) und je 1 mal ein
Hämangiom und ein Hämatom vorlagen. Der Echinokokkus *alveolaris*
zeigt schon mikroskopisch das Bild eines malignen Tumors (2,7).
Er wächst infiltrierend und destruierend. Die Außenkontur ist
deshalb unregelmäßig begrenzt und täuscht Zeichen der Maligni-
tät vor. Im Ultraschallbild ist der Echinokokkus *alveolaris*

daher nur sehr schwer von einem primären Leberkarzinom oder einem anderen malignen Tumor abzugrenzen. Die einzelnen Zysten überschreiten Erbsengröße nicht (7).

Nur mit Flüssigkeit gefüllte Zysten weisen keine Binnenechos auf (4, 28). In 4 Fällen mit "nicht echofreien" Strukturen handelt es sich um zystische Prozesse mit einem deutlichen soliden Anteil (2 x Echinokokkus alveolaris, 1 x Hämangiom, 1 x Hämatom). Die Ursache dafür liegt beim Echinokokkus alveolaris in der tumorösen kleinblasigen Struktur.

Entsprechend ihrem flüssigen Inhalt weisen zystische Prozesse eine mehr oder minder ausgeprägte "Schallverstärkung" auf. Für nur mit Flüssigkeit gefüllte Formationen ist eine sehr gute Schallleitung obligat (4, 5, 28, 35, 40). Die Ausprägung bei Echinokokkuszysten ist in der Regel geringer. 4 von 5 Fällen mit mäßiger "Schallverstärkung" aus unserem Kollektiv betrafen Echinokokkuszysten (3 x E. alveolaris, 1 x E. ohne weitere Differenzierung). Keine "verbesserte Schallleitung" wies nur ein einziger zystischer Prozeß auf. Es handelte sich um ein 8 Tage altes Hämatom, das sich wahrscheinlich schon im Stadium der Organisation befand.

Insgesamt überwog jedoch die Zahl zystischer Formationen mit hoher "Schallverstärkung" (9/15). Neben 2 Echinokokkuszysten (E. cysticus) fanden sich noch 3 Hämangiome und 4 Zysten unbekannter Genese. Das Phänomen der "verbesserten Schallleitung" trägt somit entscheidend zur Diagnosestellung bei.

In der Gruppe "unklare Formationen" wurden 20 Fälle erfaßt, die nicht eindeutig zystischen oder soliden Veränderungen zugeordnet werden konnten. Einen Teil der Problematik zeigt die Aufschlüsselung nach klinischer Diagnose (Tab. 7). Es finden sich seltenere pathologische Prozesse wie Mißbildung, Hämangiom, Abszeß und Echinokokkuszyste. Andererseits konnten 3 Fälle mit maligner Infiltration der Leber nicht als solche erkannt werden.

In 14 von 18 Fällen wurde die Außenkontur als "nicht glatt" beschrieben. Bei Fehlen von Malignitätszeichen (z. B. "Krebsfuß-

chen") kann diese Information anscheinend nur wenig zur Diagnosestellung beitragen. Denn nicht nur solide (maligne) Prozesse weisen eine unregelmäßige Begrenzung auf, sondern auch Abszesse, Echinokokkus alveolaris und Hämatome (7, 28, 36). Nur für "klassische" Zysten ist eine runde, glatte Form typisch (4, 28).

In 11/20 der Fälle konnte die Binnenstruktur nicht sicher beurteilt werden. Es bleibt offen, ob nicht wenigstens einige wenige Echos nachzuweisen waren, oder ob es sich um eine völlig reflexfreie Formation handelte. Dies wurde durch die Bezeichnung "unklare Binnenstruktur" zum Ausdruck gebracht. Vom Kriterium der Binnenstruktur her konnte somit keine eindeutige Zuordnung zu soliden oder zystischen Prozessen erfolgen. Die Enddiagnosen wurden mit anderen Mitteln gestellt. In 8 Fällen wurden Echos innerhalb der zirkumskripten Formation erkannt.

Das Ausmaß der verbesserten Schalleitung hängt eng mit dem Flüssigkeitsgehalt zystischer Veränderungen zusammen (36). Hochgradige sowie fehlende "Schallverstärkung" lassen eindeutig auf die Art des Prozesses schließen (28). Erwartungsgemäß ist daher der Anteil mit mäßiggradiger Ausprägung in unserem Kollektiv hoch (10/18). In 16 von 20 Fällen reichten die sonografischen Hinweise nicht aus, eine eindeutige Zuordnung "solide - zystisch" vorzunehmen (Tab. 8). Es liegt daran, daß z. B. Hämatome je nach Alter mehr oder weniger viele Echos erzeugen. Ursache sind Gerinnungs- und Organisationsvorgänge. In Abszessen reflektiert Detritus den Schallstrahl. Bei Echinokokkus alveolaris und in Hämangiomen liegen flüssige und solide Anteile nebeneinander vor.

3.3 Vergleichsuntersuchungen

Die Ergebnisse der laparoskopischen und szintigrafischen Untersuchungen entstammten schriftlichen Befunden. Die Untersuchungen waren bei ambulanten Patienten auch an auswärtigen Kliniken durchgeführt worden.

In der Literatur finden sich Angaben über die Treffsicherheit der Laparoskopie bei Lebertumoren (1, 11, 15, 33, 34, 38). Sie schwanken zwischen 60 % und 95 %. Ein direkter Vergleich sonografischer und laparoskopischer Ergebnisse fehlt, wenn man von kasuistischen Studien absieht (5). Die Tab. 9 zeigt die Ergebnisse von 71 laparoskopisch und sonografisch untersuchten Fällen. Danach schneidet die Laparoskopie mit 93 % richtigen Diagnosen besser ab als die Sonografie mit 72 %. Allerdings werden sonografisch eindeutige Fälle nicht mehr laparoskopiert, auch nicht Fälle mit zentraler Infiltration, bei denen die Laparoskopie nutzlos sein würde. Die laparoskopischen Fälle stellen eine Selektion dar. Die falsch-positiven Ergebnisse der Ultraschalluntersuchung sind etwas häufiger als die falsch-negativen (12:7). Wenn die sonografische Diagnose Schwierigkeiten macht, ergeben sich signifikant (Vierfeldertest:**) mehr falsch-positive Diagnosen (8/13) als bei sonografisch eindeutigen Befunden (4/49). Dies zeigt die Notwendigkeit, streng zwischen Befund und Interpretation zu unterscheiden.

Häufig wird die Szintigrafie zum Aufsuchen zirkumskriptor Prozesse in der Leber herangezogen. Die Stellung gegenüber der Sonografie zeigt Tab. 10. Die Treffsicherheit der Szintigrafie ist in dieser Gruppe geringer als die des Ultraschallverfahrens (24/34 richtige Diagnosen gegenüber 28/34).

3.4 Fehldiagnosen

22 sonografisch falsch positive Ergebnisse konnten mit den richtigen Enddiagnosen verglichen werden (Tab. 11). 7 mal täuschte eine zirrhotisch veränderte Leber Metastasen vor. Gut 60 % der

richtig beurteilten Lebern wiesen ebenfalls ein mäßig oder grob verdichtetes Strukturmuster auf. Die Abgrenzung extrahepatischer, zirkumskripten Prozesse von der Leber bereitet in der Ultraschall-diagnostik nur selten Schwierigkeiten (4). Außerhalb der Leber gelegene Tumoren, welche das Organ zwar imprimieren aber nicht infiltrieren, werden unter ungünstigen Bedingungen als intrahepatische Prozesse verkannt. So wurden in 4 Fällen maligne Tumoren als die Leber von außen infiltrierend beschrieben, obwohl sich später (Sektion, Operation) keine Leberbeteiligung nachweisen ließ. Die nicht erkannten Mißbildungen (akzessorische Lappen) und Abszesse spielen differentialdiagnostisch eine Rolle. Die Auswertung der Fehldiagnosen ergibt folgendes Bild:

11/22 beruhen auf Fehlbeurteilung einer sicher erkannten zirkumskripten Formation (Zirrhen, akzessorische Lappen, Hämangiom) = Interpretationsfehler.

4/22 der Formationen werden zwar als maligne Tumoren erkannt, jedoch irrtümlich der Leber zugeordnet (Pankreas-Ca., Colon-Ca., Nieren-Ca.) = Zuordnungsfehler.

5/22 werden sowohl fehlinterpretiert, als auch dem falschen Organ (nämlich der Leber) zugeordnet (nekrotische Pankreatitis, Oberbauchabszeß, Verwachsungen).

2/22 weisen makroskopisch keinen pathologischen Prozeß auf.

Interpretationsschwierigkeiten bzw. -fehler sind demnach der häufigste Grund für ein falsch positives Ergebnis.

2 der 5 laparoskopischen Fehldiagnosen beruhen ebenfalls auf Interpretationsfehler. In 3 Fällen wurde ein vorhandener Prozeß nicht entdeckt, wobei einmal die zentrale Lage eine richtige Diagnose verhinderte. Wie der Sonografie bereiten primäre Leberkarzinome auch der Laparoskopie mitunter diagnostische Schwierigkeiten (4, 12, 23, 24, 28, 33). In 1 Fall wurde der maligne Prozeß als zystischer Lebertumor beschrieben (Tab. 12).

Szintigrafisch lassen sich maligne Tumoren anhand von Aktivitätsminderungen über der entsprechenden Leberregion nachweisen (3). Die Ausdehnung des Parenchymmusterdefekts ist abhängig von der Größe und dem Sitz des Tumors. Metastasen mit mehr als 2 oder 3 cm im Durchmesser gelten im allgemeinen als nachweisbar (2, 6, 9, 15, 20, 38). 8 Szintigramme unseres Kollektivs (= 4/5 aller Fehldiagnosen) zeigten keine Abweichungen vom Normalbefund, obwohl eine Läsion vorlag. Die Größe der sonografisch ausgemessenen Formationen hätte für einen Nachweis ausreichen müssen: 2 Tumoren zeigten eine Ausdehnung von etwa 5 - 8 cm, 3 eine von 3 - 5 cm im Durchmesser. In den restlichen 3 Fällen fehlten Größenangaben. Auf diese Weise entgingen der Szintigrafie bei insgesamt 37 Untersuchungen die Lebermetastasen von 7 Patienten (Tab. 13). Falsch positive szintigrafische Befunde bei Formvarianten der Leber ließen sich sonografisch sicher differenzieren. Dies geht in diese Untersuchung nicht ein, da keine zirkumskripten Leberveränderungen vorliegen.

3.5 Feinnadelpunktion

Obwohl die Sonografie gute Ergebnisse auch bezüglich der Qualität eines umschriebenen Prozesses liefert, ist sie nicht in der Lage, die Histologie zu ersetzen (28). In Kombination mit der ultraschallgezielten Feinnadelpunktion bietet sich dem Arzt die Möglichkeit, verdächtige Leberbezirke hinsichtlich der Dignität zu klären. An Hand von 63 ausgewerteten Punktionsbefunden ergaben sich eindrucksvolle Ergebnisse (Tab. 14). In allen Fällen sind die verdächtigen Formationen getroffen worden. Zweimal führte allerdings erst eine Wiederholungspunktion zur richtigen Diagnose: Tumorzellen. Nachblutungen oder sonstige Komplikationen traten nicht auf. Die Treffsicherheit der zytologischen Untersuchung betrug über 95 % (Signif.:**). Bei dem einen Fall mit falsch positivem Tumorbefund handelte es sich um eine durch Sektion bestätigte nekrotisierende Pankreatitis. Es lag ein Interpretationsfehler des zytologischen Untersuchers vor. Die ultraschallgezielte Feinnadelpunktion ist somit eine treffsichere und risikoarme Methode. Die hohe Zuverlässigkeit der sonografischen Tumordiagnostik zeigt sich in obigen Resultaten. Mehrere Autoren berichten über ähnliche Ergebnisse (22, 26, 28, 37).

Zusammenfassung

Hauptziel war die qualitative und quantitative Auswertung sonografischer Befunde von fokalen Leberläsionen. Die Unterlagen von 187 Patienten wurden dazu aus 7083 ausgesucht.

Sonografisch als maligne Prozesse eingestufte Formationen (134 Fälle) wiesen in hohem Prozentsatz folgende Parameterkombination auf: nicht glatte Außenkontur, nicht echofreie Binnenstruktur und keine verbesserte Schalleitung. Glatte Außenkontur, echofreie Binnenstruktur und hohe oder mäßige "Schallverstärkung" fanden sich häufig bei zystischen Prozessen (21 Fälle). Das Ultraschallbild nicht maligner Formation erschien weniger uniform als das solider, maligner Tumoren. Der Grund liegt in der morphologischen Vielfalt dieser Gruppe, die Zysten, Echinokokkuszysten, Abszesse, Hämangiome, Hämatome etc. umfaßt. Eine Sonderstellung nahm eine Gruppe von 20 Fällen ein, die sonografisch weder eindeutig zystisch noch solide einzuordnen waren. Unklare Binnenstruktur oder nur mäßige "Schallverstärkung" erschwerten die Beurteilung des Sonogramms. Die für Zysten typische Kombination: glatte Außenkontur, echofreie Binnenstruktur und hohe "Schallverstärkung", fand sich weder in der Gruppe "maligner Tumoren" noch bei den nicht differenzierbaren Fällen (Tab. 8). Solide und zystische Formationen lassen sich insgesamt hinreichend genau unterscheiden.

Die topografische Verteilung maligner Tumoren innerhalb der Leber wies keine signifikanten Unterschiede auf. Ihr Durchmesser bewegte sich nach sonografischer Ausmessung zwischen 1 cm und mehr als 8 cm mit einem breiten Maximum bei etwa 4 cm. In der Gruppe der Fehldiagnosen (falsch positiv) schien der Gipfel etwas mehr gegen kleinere Durchmesser hin verschoben zu sein.

Eine im ganzen veränderte Leberstruktur beeinträchtigt die Diagnosestellung maligner Tumoren im allgemeinen nicht. Fast 1/3 aller Fehldiagnosen gingen auf das Konto zirrhotischer Umbauvorgänge.

In 4 Fällen wurden extrahepatisch gelegene Tumoren irrtümlich der Leber zugeordnet. Akzessorische Leberlappen führten ebenfalls zur Fehldiagnose eines malignen Tumors.

Das Gros zystischer Prozesse stellten Echinokokkuserkrankungen. Solitäre oder multiple Leberzysten, Hämangiome und Hämatoome waren seltener.

Die 20 nicht differenzierbaren Formationen rekrutieren sich aus Metastasen, Mißbildung, Echinokokkuszyste, Abszeß sowie 14 nicht definitiv geklärten Prozessen.

In 71 Fällen konnten sonografische und laparoskopische Diagnosen verglichen werden. Die Auswertung ergab eine signifikant höhere Trefferquote für die Laparoskopie, allerdings bei einer sonografisch für die Laparoskopie ausgewählten Gruppe. Es gibt jedoch Fälle, die sonografisch vollständig geklärt werden können, evtl. mit der Feinnadelpunktion. Andere dagegen bedürfen der definitiven Klärung durch die Laparoskopie. Welcher Fall zur einen oder anderen Gruppe gehört, kann sonografisch auf Grund des Sitzes der Läsion und ihrer Qualität entschieden werden. Sonografie und Laparoskopie ergänzen einander.

Bei 37 Fällen wurden szintigrafische mit sonografischen Diagnosen verglichen. Die Treffsicherheit der nuklearmedizinischen Methode lag unter der sonografischen. Die große Anzahl falsch negativer szintigrafischer Ergebnisse fällt auf. Wo Formvarianten die Ursache der szintigrafischen Fehlinterpretation waren, ließen sich diese sonografisch klar erkennen. Die Reihenfolge dieser Methoden hinsichtlich der Trefferrate stimmt mit Angaben aus der Literatur überein. So hohe Erfolgsquoten (90 % und darüber), wie sie andere Autoren für die Szintigrafie angeben, konnten nicht ermittelt werden.

Die Trefferquote der sonografisch gezielten Feinnadelpunktion war in Übereinstimmung mit der Literatur hoch.

Literaturverzeichnis

1. Angehrn F. G. u. Mitarb.: Lebermetastasen: diagnostischer Wert von Bluttests, Szintigrafie und Laparoskopie. Dtsch. med. Wschr. 101 (1976), 1047
2. Bähr R., Heymann H., Wenzel R., Helwing E.: Zur Diagnostik des Leberechinokokkus. Dtsch. med. Wschr. 97 (1972), 1354
3. Bekier A.: Leistungsfähigkeit der Leberszintigrafie bei der Suche nach herdförmigen raumfordernden Parenchymerkrankungen. Schweiz. med. Wschr. 104 (1974), 729
4. Blauenstein U. W., Burger J.: Ultraschalldiagnostik palpabler Oberbauchtumoren. Med. Welt 24 (1973) Heft 11, 395
5. Blauenstein U. W., Müller H. R.: Beitrag zur Differentialdiagnose tumoröser Leberprozesse mittels Ultraschall. Schweiz. med. Wschr. 98 (1968), 1716
6. Brase A., Paul F., Bockslaff H., Atay A.: Früherkennung von Lebermetastasen durch kombinierten Einsatz von Szintigrafie und Feinnadelbiopsie. Münch. med. Wschr. 115 (1973) Nr. 4, 99
7. Bub E., Stolze Th., Strohmeyer G.: Zur Pathogenese, Diagnostik und Klinik der Echinokokkus-Erkrankung der Leber. Internist 16 (1975), 428
8. Bublitz G.: Röntgendiagnostik der Lebermetastasen. Röntgen-Bl. 28 (1975), 406
9. Dorta T.: Praktische Erfahrungen mit der Leberszintigrafie. Schweiz. med. Wschr. 98 (1968), 290
10. Düx A., Winkler C., Eßer G., Bücheler E.: Vergleichende vasografische und szintigrafische Untersuchungen bei Lebertumoren. Fortschr. Röntgenstr. 106 (1967), 502
11. Frey P., Schmid M., Knoblauch M.: Die Klinik des Leberkarzinoms. Dtsch. med. Wschr. 100 (1975), 1625
12. Fuchs W. A., Voegeli E., Schwegler N., Hünig R., Rösler H.: Angiografie, Szintigrafie und Ultraschalltomografie der Leber. Schweiz. med. Wschr. 101 (1971), 1180
13. Georgi M., Misri H., Sonderkamp H., Kempmann G.: Zur Treffsicherheit der szintigrafischen Diagnostik von Lebermetastasen. Ein Vergleich mit autoptischen Befunden. Strahlentherapie 138, 157

14. Holtz U., Friedrich M., Sörensen R.: Multizentrisches, kavernöses Riesenhämangiom der Leber mit Phlebolithen. Radiologe 17 (1977), 77
15. Horica C. A. u. Mitarb.: Diagnose von Lebermetastasen und primärem Hepatom mit Szintigrafie, Laparoskopie und Laparotomie. Schweiz. med. Wschr. 105 (1975), 1708
16. Hünemann B., Albert J. P., Winkler C.: Prinzipien der szintigrafischen Leberdiagnostik. Med. Klin. 67 (1972) Nr. 40, 1288
17. Jensen F., Pedersen J. F.: The value of ultrasonic scanning in the diagnosis of intra-abdominal abscesses and hematomas. Surg. Gynec. Obstet. 139 (1974) 326
18. Krause W., Soldner R.: Ultraschallbildverfahren (B-scan) mit hoher Bildfrequenz für medizinische Diagnostik. Elektromedica 4/67
19. Leyton B., Halpern S., Leopold G., Hagen S.: Correlation of ultrasound and colloid scintiscan studies of the normal and diseased liver. J. nucl. Med. 14 (1973), 27
20. Lütgemeier J., Follmann P.: Die szintigrafische Nachweiswahrscheinlichkeit bei umschriebenen und diffusen Lebererkrankungen. Med. Welt 28 (1977) Heft 27, 1187
21. Lutz H., Katterle D., Petzoldt R.: Ultraschalldiagnostik von Lebermetastasen. Leber, Magen, Darm 5, Nr. 5 (1975), 223
22. Lutz H., Weidehiller S., Rettenmaier G.: Ultraschallgezielte Feinnadelbiopsie der Leber. Schweiz. med. Wschr. 103 (1973), 1030
23. Mörl M.: Herdförmige Lebererkrankungen - laparoskopische Aspekte. Fortschr. Med. 93 (1975), 1288
24. Mörl M.: Lebertumoren - laparoskopische Aspekte. Fortschr. Med. 94 (1976), 1876
25. Nitsche W.: Echinokokkose. Z Allgemeinmed. 52 (1976), 1592
26. Rasmussen S. N., Holm H. H., Kristensen J. K., Barlebo H.: Ultrasonically-guided liver biopsy. Brit. med. J. 1972/2, 500
27. Rettenmaier G.: Lebersonographie; Thieme Stuttgart, 1977
Quantitative Auswertung bei diffusen Leberkrankheiten.
28. Rettenmaier G.: Sonografischer Oberbauchstatus; Aussagefähigkeit und Indikationen der Ultraschall-Schnittbilduntersuchung des Oberbauches. Internist 17 (1976), 549

29. Rettenmaier G.: Technik und Kriterien der Ultraschallschnitt-
bilduntersuchung der Leber. Electromedica 3/71
30. Rosenthal S., Kaufman S.: The liver scan in metastatic disease.
Arch. Surg. 106 (1973), 656
31. Ross F. G. M.: Ultrasound in the diagnosis of liver disease.
Proc. roy. Soc. Med. 67 (1974), 211
32. Rücker H. C., Pfeifer K. J., Pichlmeier H., Haendle H., Lissner
J.: Präoperative Diagnostik der Leberechinokokkose
unter besonderer Berücksichtigung der Angiografie.
Röntgen-Berichte 6 (1977), 20
33. Sauer R., Fridrich R., Fahrländer H.: Zur Diagnostik chroni-
scher Lebererkrankungen mit Hilfe der Radiokolloid-
Szintigrafie; Ein Vergleich der szintigrafischen und
laparoskopischen Treffsicherheit anhand von 309 simulta-
untersuchten Patienten. Fortschr. Röntgenstr. 119,2
(1973), 175
34. Sauer R., Müller J.: Der Wert der Kolloid und Leberszintigra-
fie sowie der Laparoskopie und Leberserologie bei der
Diagnose von Lebergeschwülsten. Schweiz. med. Wschr.
104 (1974), 1085
35. Schulze K., Benz U. F., Mendt R.: Die kombinierte echografische
und echoskopische Untersuchung des Oberbauches.
Radiologe 16 (1976), 313
36. Triller J.: Gray-Scale Ultraschalldiagnostik der Leber und Gal-
lenwege. Radiologe 16 (1976), 328
37. Vido J., Atay Z., Zobl H., Schmidt F. W.: Der diagnostische
Wert zytologischer Untersuchungen bei Metastasenleber;
Vergleich laparoskopischer, histologischer und zytolo-
gischer Befunde. Dtsch. med. Wschr. 100 (1975), 2602
38. Vido J., Hundeshagen H., Becker H., Schmidt F. W.: Vergleich
laparoskopischer und szintigrafischer Befunde bei
chronischer Hepatitis, Leberzirrhose und Lebertumoren.
Dtsch. med. Wschr. 100 (1975), 129
39. Walter E.: Biomathematik für Mediziner. Verlag B. G. Teubner,
Stuttgart 1975
40. Weidenhiller S., Kremer H.: Ultraschalldiagnostik in der inter-
nistischen Ambulanz. Sonderdruck aus "Forum des Prak-
tischen Arztes" (Heft 1/76, St 6; Heft 2/76, St 7)
41. Wissenschaftliche Tabellen Geigy. S. 104 (Zeichentest)

Ich danke

Herrn Priv. Doz. Dr. G. Rettenmaier
für die Überlassung des Themas

Herrn Dr. med. K. H. Seitz
für die hilfsbereite Betreuung, sowie

Herrn Dr. med. G. Seitz für die Hilfe
bei der Auswertung sonografischer Befunde

Lebenslauf

Werner Matlok wurde am 9. August 1951 in Bamberg geboren. Im September 1957 Eintritt in die Volksschule Stegaurach. Ab September 1961 Besuch der Oberrealschule Bamberg. An der inzwischen in Claviusgymnasium umbenannten Oberrealschule Reifeprüfung am 20. Juni 1970. Anschließend 2 Jahre Wehrdienst. Von Oktober 1972 bis April 1974 Studium der Chemie und Biologie an der Universität Göttingen. Danach Studium der Medizin an der Universität Erlangen-Nürnberg. Im März 1976 Physikum. Die 3 Teile der ärztlichen Prüfung wurden nach dem WS 1976/77, WS 1978/79 sowie dem "Praktischen Jahr" im Frühjahr 1980 abgelegt.

Erlangen, im Juni 1980

Werner Matlok

Werner Matlok

